

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/014471

International filing date: 20 December 2004 (20.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 59 975.4  
Filing date: 18 December 2003 (18.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 22 February 2005 (22.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 59 975.4

**Anmeldetag:** 18. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** Priamus System Technologies AG,  
Schaffhausen/CH

**Bezeichnung:** Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft

**IPC:** G 01 L, G 01 D, B 22 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 21. Januar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



5

10

Priamus System Technologies AG  
Bahnhofstrasse 36  
CH-8200 Schaffhausen

15

## **Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft**

20 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft mit Hilfe eines Sensorelementes eines Sensors, insbesondere eines Spritzgiesswerkzeuges, bei welcher die Kavität zumindest ein Sensor beispielsweise zum Ermitteln eines Werkzeuginnendruckes zugeordnet wird, sowie einen Sensor hierfür.

25

### **STAND DER TECHNIK**

Aus dem Stand der Technik sind Sensoren für beliebig viele technische Anwendungsgebiete bekannt. Sie werden dort zum Messen physikalischer Grössen eingesetzt. Die gemessenen physikalischen Grössen können  
30 beispielsweise Eingangsparmeter für eine Steuerung sein, die insbesondere einen Herstellungsprozess begleitet und steuert. So können beispielsweise die

physikalischen Eigenschaften eines zu produzierenden Elementes während der Produktion überwacht und, wenn notwendig, entsprechende Parameter geändert werden. Dazu können die Sensoren in Kontakt mit dem zu produzierenden Element oder dem das Element bildenden Werkstoff stehen.

- 5 Um Messverfälschungen zu vermeiden, sollten die Sensoren nur die zu bestimmenden Grössen aufnehmen.

- 10 Aus der Vielzahl der Anwendungsgebiete sei hier beispielhaft die Überwachung des Werkzeuginnendruckes in Spritzgiesswerkzeugen angeführt. Durch die Ermittlung des Werkzeuginnendruckes kann u.a. der Zeitpunkt der Umschaltung von Fülldruck auf Nachdruck bestimmt werden.

- 15 Aus der DE 101 17 000 A1 ist ein Verfahren zum automatischen Erkennen der Empfindlichkeit von Sensoren bekannt. Die Empfindlichkeit der Sensoren wird ermittelt und mittels eines Widerstandes einer bestimmten Sensorgruppe mit einem vorbestimmten Empfindlichkeitsbereich zugeordnet. Dieser Empfindlichkeitsbereich ist, einmal eingestellt, nicht mehr änderbar. Wird der Sensor jedoch in eine Bohrung eingebaut, kann es je nach Qualität dieser Bohrung dazu führen, dass der Sensor die Innenwand der Bohrung berührt.
- 20 Durch diesen Effekt des Kraftnebenschlusses kann der Sensor an Empfindlichkeit verlieren, was eine umständliche Neukalibrierung der Messanlage nötig macht.

### **AUFGABE**

- 25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Effekt des Kraftnebenschlusses zu verhindern, um eine eingestellte Empfindlichkeit des Sensors auch in Bohrungen minderer Güte zu erhalten.

### **LÖSUNG DER AUFGABE**

- 30 Zur Lösung der Aufgabe führt, dass das Sensorelement in eine Hülse mit Spiel eingesetzt und danach kalibriert, so dass dann nach Bestimmung der

Empfindlichkeit ein entsprechend codierbares Bauelement, beispielsweise ein Widerstand ausgewählt, in den Sensor eingebaut und der Sensor mit der Hülse in eine Bohrung einer Werkzeugwand eingesetzt wird.

- 5 Dieses erfindungsgemässe Verfahren hat den grossen Vorteil, dass es nicht zu dem Effekt des Kraftnebenschlusses kommt, bei dem das Sensorelement die Werkzeuginnenwand berührt und dadurch im wesentlichen seine Empfindlichkeit beeinträchtigt wird oder gänzlich verliert. Auf die Qualität der Bohrung in der Werkzeugwand braucht jetzt keine Rücksicht mehr genommen zu werden. Wichtig allein ist die Qualität der Bohrung in der Hülse. Es ist aber leichter und billiger eine qualitativ hochwertige Bohrung in der Hülse herzustellen, als eine solche in der Werkzeugwand. Die Herstellung von qualitativ hochwertigen Bohrungen kann im übrigen dem Hersteller dieser Sensorhülsen überlassen werden.

- 15 Ein Spiel schliesst an dieser Stelle auch Führungen des Sensorelementes ein, die das Sensorelement gegenüber der Innenwand der Hülse reibungsfrei oder nahezu reibungsfrei auf beispielsweise Gleithilfen und/oder Rollen an bestimmten Stellen führen. Es muss durch die Art der Verbindung mit dem Sensorelement aber sichergestellt sein, dass ein Kraftnebenschluss nicht stattfinden kann, etwa durch eine elastische Aufhängung der Gleithilfen gegenüber dem Sensorelement. Solche Einrichtungen könnten beispielsweise bei langen Sensorelementen als Unterstützung vorteilhaft sein.

- 25 Durch die Anordnung einer Hülse in der Bohrung, in der das Sensorelement mit Spiel geführt ist, wird das Sensorelement gegen die Innenwand der Bohrung abgeschirmt. Dadurch spielt die Qualität der Bohrung selbst keine Rolle, lediglich die Qualität der Hülse ist entscheidend, um das Spiel festzulegen. Durch eine hohe Qualität der Hülse kann so vom Hersteller des Sensors die Empfindlichkeit des Sensors bei Einhaltung bestimmter Grenzwerte von
- 30

beispielsweise Temperatur oder Druck beim und nach Einbau desselben gewährleistet werden.

5 Ist das Sensorelement mit leichtem Spiel in der Hülse angeordnet, kann es sich in einer Vorzugsrichtung frei bewegen. Das Spiel des Sensorelementes ist dabei so zu wählen, dass zum einen die freie Beweglichkeit gewährleistet ist und zum andern ein eventueller Eintritt eines Mediums zwischen Sensorelement und Hülse minimiert wird.

10 Das für die Hülse zu verwendende Material muss dabei insbesondere den statischen Erfordernissen genügen, was von einer Vielzahl von Materialien erfüllt werden kann. Es kommen beispielsweise Metalle, Kunststoffe, Keramiken oder ähnliches in Betracht. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass eine Bohrung eine mögliche Form einer Ausnehmung ist. Es kommen auch  
15 sämtliche anderen Formen einer Ausnehmung mit beispielsweise einer dreieckigen, viereckigen oder auch beliebigen Querschnittsform in Betracht. Auch die Form der Hülse spielt nur insoweit eine Rolle, als sie in die Ausnehmung einführbar sein muss und das Sensorelement gegen Kraftnebenschluss gegenüber der Innenwand der Bohrung geschützt ist.

20

Ein weiterer Vorteil der Führung in der Hülse ist, dass die zu messende Grösse auf die dafür vorgesehene Stelle kanalisiert werden kann. So kann beispielsweise das Sensorelement in einer Hülse derart angeordnet werden, dass ein Druck nur von einer bestimmten Richtung auf das Sensorelement  
25 wirkt. Auf diese Weise sind Messverfälschungen verhinderbar und/oder reduzierbar.

Vorzugsweise ist die Hülse auf einen Grundkörper des Sensors aufgesetzt, von dem auch das Sensorelement abragt. Auf diese Weise ist eine sehr stabile  
30 Anordnung erzielbar, bei welcher der Sensor konstruktiv einfach und kostengünstig in der Schutzvorrichtung angeordnet werden kann. Damit liegt

die Empfindlichkeit und der Empfindlichkeitsbereich des Sensors vor seinem Einbau fest und der Sensor muss nicht nach seinem Einbau in diesen Parametern festgelegt werden.

- 5 Durch eine feste Verbindung von Hülse und Grundkörper wird die stabile Anordnung der gesamten Vorrichtung verstärkt. Besonders einfach ist eine Verbindung durch Verschweissen oder Verkleben. Ist eine wiederlösbare Verbindung gewünscht, kann der Sensor auch in der Hülse verschraubt werden.

10

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Sensorelement eine Ringnut zur Aufnahme einer Dichtung auf. Die Dichtung verhindert ein Eindringen des Mediums zwischen Hülse und Sensorelement, was das Spiel zwischen Hülse und Sensorelement verringern könnte oder das Sensorelement gegenüber der

- 15 Hülse unbeweglich machen würde.

## FIGURENBESCHREIBUNG

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1 eine schematisierte Darstellung eines Sensors, der in einer Werkzeugwand eines Spritzgiesswerkzeuges angeordnet ist; in einem Teilschnitt;

10 Figur 2 einen vergrössert dargestellten Längsschnitt durch den Sensor aus Figur 1.

Figur 1 zeigt einen Sensor 1, der in einer Bohrung einer Wand 2 einer Kavität 3 eines Spritzgiesswerkzeuges angeordnet ist. Mittels des Sensors 1 wird z.B. der Werkzeuginnendruck in der Kavität 3 gemessen. Dabei ist eine Stirnwand 9 des Sensors 1 in der Ebene einer Innenfläche 10 der Wand 2 angeordnet, so dass er dem Einfluss einer in die Kavität 3 eindringenden Schmelze ausgesetzt ist.

20 Die gemessene Grösse, z.B. der Werkzeuginnendruck, kann durch den Sensor 1 insbesondere in ein elektrisches Signal umgewandelt und über ein Kabel 11 an eine Auswerteeinheit 8 weitergegeben werden, die den gesamten Arbeitsvorgang überwachen und steuern kann. So kann durch diese Anordnung insbesondere der Zeitpunkt von Fülldruck auf Nachdruck bestimmt werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die gemessene Grösse auch schnurlos übertragen werden kann. Auch eine andere als eine elektrische Übertragung beispielsweise eine optische ist vorstellbar.

Der Sensor 1 umfasst gemäss Figur 2 einen Grundkörper 13, ein Sensorelement 5 und eine Hülse 4. Die Hülse 4 ist mit dem Grundkörper 13 in einer Weise verschraubt, dass das Sensorelement 5 radial von der Hülse 4



umschlossen ist. Das Sensorelement 5 ist auf seiner der Stirnwand 9 entgegengesetzten Seite mit dem Grundkörper 13 verbunden.

Das Sensorelement 5 ist mit leichtem Spiel 7 in der Hülse 4 angeordnet.

5 Dadurch wird ein Kraftnebenschluss zwischen Wand 2 bzw. Hülse 4 und dem Sensorelement 5 vermieden. Solch ein Kraftnebenschluss kann beispielsweise durch die Qualität der Bohrung und/oder durch verschiedene Wärmeausdehnungen von Wand 2 und Sensorelement 5 zustande kommen. Durch den Einsatz der geeigneten Hülse 4 können beide Effekte unterbunden  
10 werden.

Durch das Spiel 7 kann sich das Sensorelement 5 in einer Richtung gemäss eines Doppelpfeils 14 bewegen, um den zu messenden Werkzeuginnendruck ohne Reibungsverluste durch eine Berührung mit der Hülse 4 aufzunehmen.

15

Eine in einer Ringnut angeordnete Dichtung 12 sorgt dafür, dass, falls Schmelze aus der Kavität 3 in das Innere der Hülse 4 gelangt, ein weiteres Vordringen in Richtung des Grundkörpers 13 vermieden wird.

20 Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

Vor dem Einbau des Sensors 1 in die Bohrung der Wand 2 eines Spritzgiesswerkzeuges wird die Hülse 4 auf den Grundkörper 13 aufgesetzt, so dass das Sensorelement 5 in der Hülse 4 mit Spiel 7 geführt ist. Bereits jetzt  
25 wird der Sensor 1 kalibriert, d. h., es wird seine Empfindlichkeit bestimmt. Aufgrund der Bestimmung der Empfindlichkeit wird ein entsprechender Widerstand ausgewählt, wie dies in der DE 101 17 000 A1 beschrieben ist. Dieser Widerstand wird in den Sensor 1 eingebaut. Danach erfolgt ein Einbau des Sensors 1 in die Bohrung der Wand 2.

30

## PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft mit Hilfe eines Sensorelementes eines Sensors (1), insbesondere eines Spritzgiesswerkzeuges, bei welcher der Kavität (3) zumindest ein Sensor (1), beispielsweise zum Ermitteln eines Werkzeuginnendruckes zugeordnet wird,
- 10 dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass das Sensorelement (5) in eine Hülse (4) mit Spiel (7) eingesetzt und danach kalibriert, sodann nach Bestimmung der Empfindlichkeit ein entsprechend codierbares Bauelement, beispielsweise ein Widerstand ausgewählt, in den Sensor (1) eingebaut und der Sensor (1) mit der Hülse (4) in eine Bohrung einer Werkzeugwand (2) eingesetzt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hülse (4) eine qualitativ hochwertige Bohrung zur Aufnahme des Sensorelementes (5) mit Spiel (7) eingeformt wird.
- 25 3. Sensor mit einem Sensorelement (5) zum Ermitteln eines Parameters, insbesondere in der Kavität (3) eines Spritzgiesswerkzeuges, wobei das Sensorelement (5) in einer Bohrung einer Werkzeugwand (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (5) in einer Hülse (4) sitzt, in der das Sensorelement (5) mit Spiel (7) geführt ist.
- 30 4. Sensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (4) auf einen Grundkörper (13) aufgesetzt ist, von dem auch das Sensorelement (5) abragt.

5. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (4) auf den Grundkörper (13) aufgeschraubt ist .

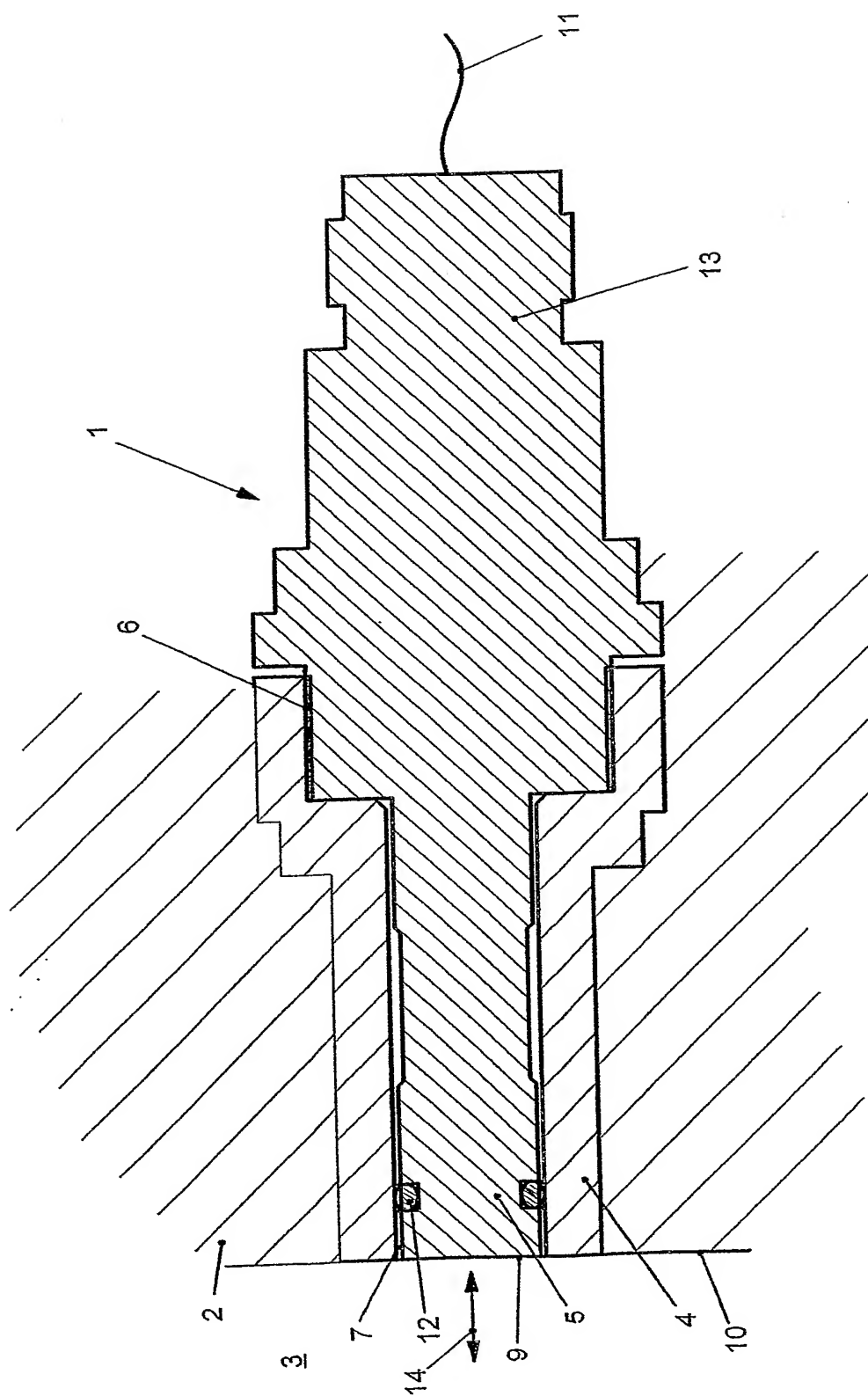
5 6. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (4) auf den Grundkörper (13) aufgeklebt ist .

10 7. Sensor nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (5) eine Ringnut zur Aufnahme einer Dichtung (12) aufweist.

## ZUSAMMENFASSUNG

- 5 Bei einem Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft mit Hilfe eines Sensorelementes eines Sensors (1), insbesondere eines Spritzgiesswerkzeuges, bei welcher der Kavität (3) zumindest ein Sensor (1), beispielsweise zum Ermitteln eines Werkzeuginnendruckes zugeordnet wird, soll das Sensorelement (5) in eine Hülse (4) mit Spiel (7) eingesetzt und
- 10 danach kalibriert, sodann nach Bestimmung der Empfindlichkeit ein entsprechend codierbares Bauelement, beispielsweise ein Widerstand ausgewählt, in den Sensor (1) eingebaut und der Sensor (1) mit der Hülse (4) in eine Bohrung einer Werkzeugwand (2) eingesetzt werden.

(Figur 2)



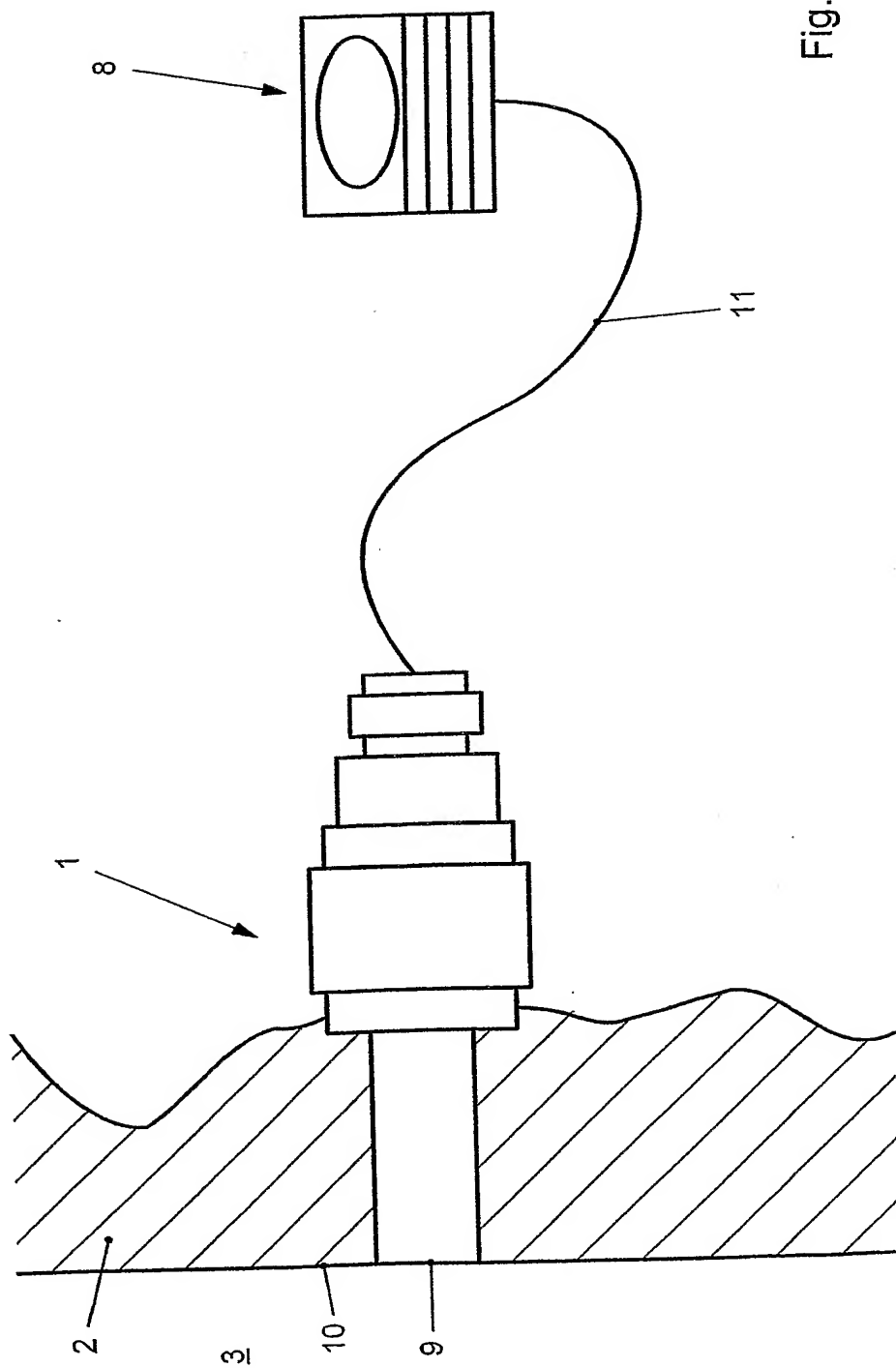


Fig. 1

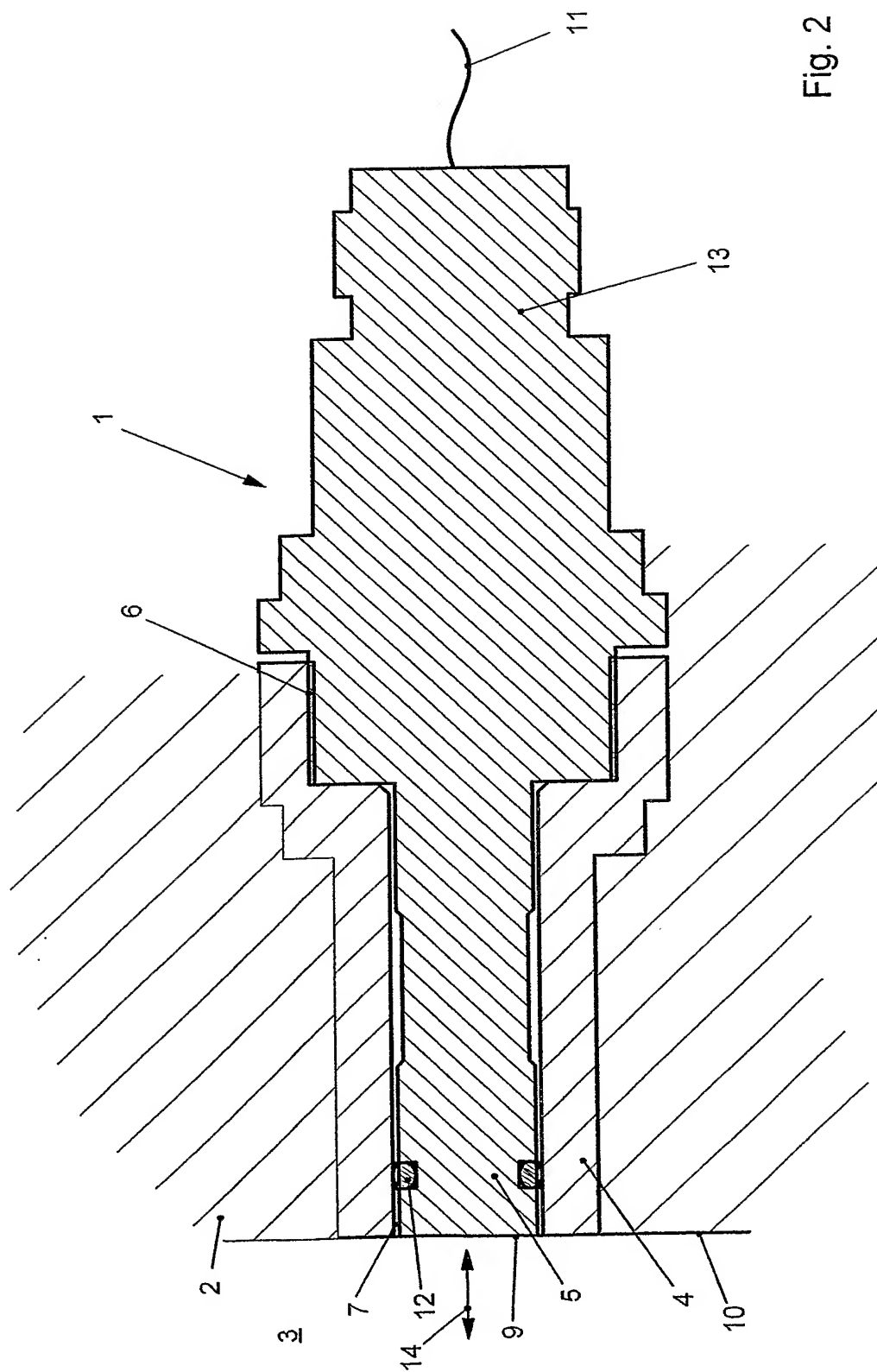


Fig. 2

DR. PETER WEISS & DIPL.-ING. A. BRECHT  
Patentanwälte  
European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 3092/DE

Datum: 04.12.2003 SO/HU/HE

**Positionszahlenliste**

1	Sensor	34		67	
2	Wand	35		68	
3	Kavität	36		69	
4	Hülse	37		70	
5	Sensorelement	38		71	
6	Gewinde	39		72	
7	Spiel	40		73	
8	Auswerteeinheit	41		74	
9	Stirnwand	42		75	
10	Innenwand	43		76	
11	Kabel	44		77	
12	Dichtung	45		78	
13	Grundkörper	46		79	
14	Doppelpfeil	47			
15		48			
16		49			
17		50			
18		51			
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			